



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 48 852 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 02 N 1/00

⑳ Aktenzeichen: 198 48 852.1
㉑ Anmeldetag: 22. 10. 98
㉒ Offenlegungstag: 29. 7. 99

102102

DE 198 48 852 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉓ **Anmelder:**
Luchinskiy, Alexander, Dr.-Ing., 55543 Bad
Kreuznach, DE; Werth, Günther, Prof. (Univ.)
Dr.rer.nat., 55127 Mainz, DE; Shifrin, Yakov, Prof.
(Univ.) Dr. sc.techn., Charkow, UA

㉔ **Erfinder:**
gleich Anmelder

㉕ **Vertreter:**
derzeit kein Vertreter bestellt

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie

DE 198 48 852 A 1

Beschreibung

Es ist ein Verfahren bekannt zur Erzeugung hoher Gleichspannungen durch mechanische Verschiebung elektrischer Ladungen. Dabei werden durch Triboelektrisierung oder durch induzierte Elektrisierung die Ladungen zwischen zwei Arbeitskörpern getrennt, wobei einer von ihnen mit einer Elektrode elektrisch verbunden ist.

Danach wird der zweite Arbeitskörper an eine andere Elektrode übertragen, an der eine Ladungsabnahme erfolgt. Das beschriebene Verfahren wird in Vorrichtungen realisiert, die als elektrostatische Generatoren bezeichnet werden (DE 23 36 487 A1, European Patent Application 0229 843 A1).

Es ist ein Verfahren bekannt zur Erzeugung elektrischer Energie durch Reibung einiger steifer dielektrischer Oberflächen aneinander, die aus verschiedenen Materialien bestehen, und das in einer Kompaktvorrichtung realisiert wird (European Patent Application 0366591 A1).

Die aufgeführten Vorrichtungen, die die bekannten Verfahren realisieren, werden durch die Möglichkeit der Erzeugung elektrischer Hochspannung (bis 15–20 MV), durch niedrigen Strom (bis 10 mA), also auch durch eine niedrige Leistung charakterisiert. Die Leistung dieser Vorrichtungen wird durch die maximal zulässige Oberflächendichte der Ladungen auf einem Förderer, dem Träger der Ladung, einerseits und durch die Geschwindigkeit der mechanischen Bewegung dieses Ladungsförderers andererseits begrenzt.

Die Ladungsdichte ist ihrerseits durch die Entstehung der elektrischen Entladung an der Oberfläche begrenzt. Die Geschwindigkeit des Ladungsförderers ist durch die mechanischen Bewegungsmöglichkeiten der Systemteile begrenzt.

Den Wirkungsgrad des Systems bestimmen hauptsächlich die aerodynamischen Verluste bei der mechanischen Bewegung des Ladungsförderers und die Reibung der mechanischen Systemteile untereinander. In den existierenden Vorrichtungen beträgt diese nicht mehr als 15–20%.

Der in den Patentansprüchen 1–6 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Leistung und den Wirkungsgrad der das beschriebene Verfahren verwirklichenden Vorrichtungen zu erhöhen und die Umwandlung der Wärmeenergie in elektrische Energie zu ermöglichen.

Dieses Problem wird durch die in den Patentansprüchen 1–5 aufgeführten Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß das angegebene Verfahren die Wärmeenergie irgendeines Erhitzers für ihre direkte Wandlung in elektrische Energie zu nutzen ermöglicht, wobei eine hohe Ausgangsleistung und ein hoher Wirkungsgrad erreicht wird.

Infolge der Eigenschaften der Wärmeröhren, reicht eine relativ kleine Temperaturdifferenz zwischen dem Erhitzer und dem Kühler, um eine hohe Stromgeschwindigkeit des gasförmigen Arbeitskörpers der Wärmeröhre, und folglich auch eine hohe kinetische Energie zu erreichen. Durch diese kinetische Energie bewirkt der genannte Strom die Triboelektrisierung der Arbeitskörper des elektrostatischen Generators und die mechanische Trennung der Ladungen. In den dieses Verfahren realisierenden Vorrichtungen fehlen somit mechanisch bewegte Teile, dadurch werden alle deswegen entstehenden Leistungs- und Wirkungsgradverluste vermieden. Außerdem erfolgt in diesem Fall der Antrieb nicht durch äußere mechanische Arbeit, sondern durch Wärmeenergie, welche sogar aus einer kleinen Temperaturdifferenz abgenommen werden kann.

Die Ausführungsbeispiele des Verfahrens sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Ausführungsbeispiel des Verfahrens in einer stationären Vorrichtung mit seiner angegebenen Orientierung im Gewichtskraftfeld.

Fig. 2 Ausführungsbeispiel des Verfahrens in einer Vorrichtung, die bei verschiedenen Orientierungen, im Gewichtskraftfeld, als auch in der Schwerelosigkeit funktionieren kann.

Fig. 3 Ausführungsbeispiel des Verfahrens, bei dem die Elektrisierung der Arbeitsflüssigkeit des elektrostatischen Generators nicht am Ort ihrer Loslösung von der Mündung der Speiserdüse erfolgt, sondern in einiger Entfernung von dieser durch das Zerschlagen der Tropfen beim plötzlichen Auftreffen auf das Netz.

Alle Arten der Geräte, die den Prozeß ermöglichen, beinhalten die Wärmeröhre (WR) 1 und der Generator 2. Die Wärmeröhre 1 besitzt den Arbeitskörper in flüssiger Phase (die Arbeitsflüssigkeit der WR) 3, so wie in der Gasphase (das Arbeitsgas der WR) 4, und ein Kapillareinsatz der Wärmeröhre 5. Der Generator 2 enthält den harten Arbeitskörper des Generators 6, den flüssigen Arbeitskörper des Generators 7, das Netz für die Ladungsabnahme 8, die äußeren Elektroden 9a und 9b und die Kontur 10 für die Rückführung des flüssigen Arbeitskörpers.

Beim Aufbau eines äußeren Temperaturgradienten zwischen dem Verdampfer 11 und dem Kondensator der Wärmeröhre 12 verdampft die Arbeitsflüssigkeit der WR im Verdampfer auf seiner Kapillarstruktur. Gleichzeitig verdichtet sich das Arbeitsgas WR auf der Kapillarstruktur des Kondensators der WR. Die Flüssigkeit 3 gelangt über den Kapillareinsatz 5 aus dem Kondensator zurück in den Verdampfer.

Es genügt für den Fortgang des Prozesses, daß dem Arbeitskörper der WR die verborgene Wärme der Dampfbildung im ersten Fall zugeführt und im zweiten Fall abgeführt wird. Deshalb kann dieses Prozeß auch bei sehr kleiner Temperaturdifferenz durchgeführt werden.

Dabei vergrößert sich sprunghaft das Volumen des Arbeitskörpers der WR im Verdampfer und infolgedessen auch der Druck des Arbeitsgases 4 im Verdampfer. Genauso sprunghaft verkleinert sich das Volumen des Arbeitskörpers und der Druck des Arbeitsgases der WR im Kondensator.

Damit finden bei einer kleinen Temperaturdifferenz in einem geschlossenen Raum gleichzeitig und ununterbrochen zwei, den Eigenschaften nach explosionsartige, mit verschiedenen Vorzeichen ablaufende und im Raum verteilte Prozesse der Erhöhung und Erniedrigung des Gasdrucks statt. Dies führt zur Entstehung eines Hochgeschwindigkeitsgasstroms aus dem Verdampfer in den Kondensator.

Dabei wandelt sich die Wärmeenergie, die der Wärmeröhre zugeführt wird, in die kinetische Energie der Moleküle des Gasstroms um und kann im weiteren in andere Arten von Energie umgewandelt werden, z. B. in elektrische Energie.

Der harte Arbeitskörper 6 und der flüssige Arbeitskörper 7 des Generators 2 werden im Inneren der Wärmeröhre untergebracht, etwa am Ort des maximalen Stroms des Arbeitsgases der WR 4, unmittelbar hinter dem Diaphragma 13. Das Diaphragma 13 konzentriert den Gasstrom aus dem Verdampfer in den Kondensator. Dabei ist der harte Arbeitskörper 6 bzgl. der WR unbeweglich befestigt.

Der flüssige Arbeitskörper 7 wird in das Innere der WR über den Speiser 14 zugeführt, wobei die Ladungstrennung und die Ladungsverschiebung mit Hilfe der gerichteten Gasströmung der Wärmeröhre erfolgt, welche die Flüssigkeitspartikel mitführt und ihn zur Ladungstrennung und Verschiebung an dem anderen Arbeitskörper vorbeiführt.

Im weiteren erfolgt die Ladungsabnahme auf die äußere

Elektrode 9a, im ganzen analog zu 6a, wie dies in den elektrostatischen Generatoren mit harten Körpern erfolgt.

Bei der Variante der Verfahrensdurchführung (Fig. 2) ist die Kontur 10 für die Rückführung des flüssigen Arbeitskörpers 7 des Generators mit der Kapillarstruktur aufgefüllt. Dies gibt die Möglichkeit, die Arbeit des Gerätes unabhängig von dessen Lage im Feld der Gewichtskräfte, und auch in der Schwerelosigkeit, durchzuführen. Dabei ist die offene Oberfläche der erwähnten Kapillarstruktur unmittelbar hinter dem Netz der Abnahmeelektrode 8 untergebracht.

Bei den Ausführungsbeispielen anderer Varianten des Verfahrens (Fig. 3) erfolgt die Ladungstrennung durch das Auftreffen der Flüssigkeit 7 auf den Körper 6. Dabei hat der Körper 6 die Form von z. B. einem Netz. In diesem Fall wird der harte Arbeitskörper in einiger Entfernung l von dem Einführungsort des Speisers 14 ins Innere der Wärmeröhre gebracht. Die Tropfen des Körpers 7 gewinnen noch vor dem Aufprall auf dem Körper 6 eine gewisse kinetische Energie, die für die Ladungstrennung geleistet wird. Nach dem Aufprall werden die geladenen Tropfen weiter mit dem Gasstrom der WR 4 zur Elektrode 8 fortgetragen.

Die nicht kondensierenden Gase, die in der Wärmeröhre verweilen (z. B. Luft, und auch Dämpfe der Arbeitsflüssigkeit des Generators, die unvermeidlich in einem geschlossenen Raum mit der Flüssigkeit, die eine freie Oberfläche hat, vorhanden sind), werden in den ersten Sekunden der Arbeit von der WR durch das Arbeitsgas der WR zu einem der Röhrenden abgedrängt, und bilden ein Gaskissen 15.

Bei der Geometrie der WR und der Elektrode für die Ladungsabnahme 8 (Abb. 1-3), isoliert dieses Gaskissen gewissermaßen thermisch die Abnahmeelektrode 8 und die ihr anliegende Wand der Wärmeröhre. Deshalb unterscheidet sich die Temperatur der Elektrode in allgemeinem Fall von der Temperatur der Kapillarstruktur des Kondensators der Wärmeröhre.

Da der Einführungsort des Speisers 14 in die WR sich außerhalb des Verdampfers befindet, kann als die Arbeitsflüssigkeit der WR und des Generators eine und die selbe Flüssigkeit verwendet werden.

durch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit zur Bildung der Flüssigkeitspartikel rückgewonnen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als die Arbeitsflüssigkeit der Wärmeröhre und des Generators ein und dieselbe Flüssigkeit verwendet wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie, bei dem Ladungen zwischen zwei Arbeitskörpern triboelektrisch oder elektrostatisch getrennt, die Ladungen durch Verschiebung von Arbeitskörpern unter Einwirkung äußerer Kräfte von einander entfernt werden, wobei die äußeren Kräfte gegen die Coulomb Kraft Arbeit leisten, und die Ladungen auf Elektroden geführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die genannten Verfahrensschritte innerhalb des Innenvolumens einer Wärmeröhre durchgeführt werden, wobei die Ladungstrennung und die Ladungsverschiebung mit Hilfe der gerichteten Gasströmung der Wärmeröhre erfolgt, welche den einen Arbeitskörper mitführt und ihn zur Ladungstrennung und Verschiebung an den anderen Arbeitskörper vorbeiführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Arbeitskörper in der Gasströmung mitgeführte Flüssigkeitspartikel umfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Arbeitskörper ein von der Gasströmung durchströmtes Netz umfaßt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der andere Arbeitskörper innerhalb der Wärmeröhre etwa an der Position maximaler Strömungsgeschwindigkeit angeordnet ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, da-

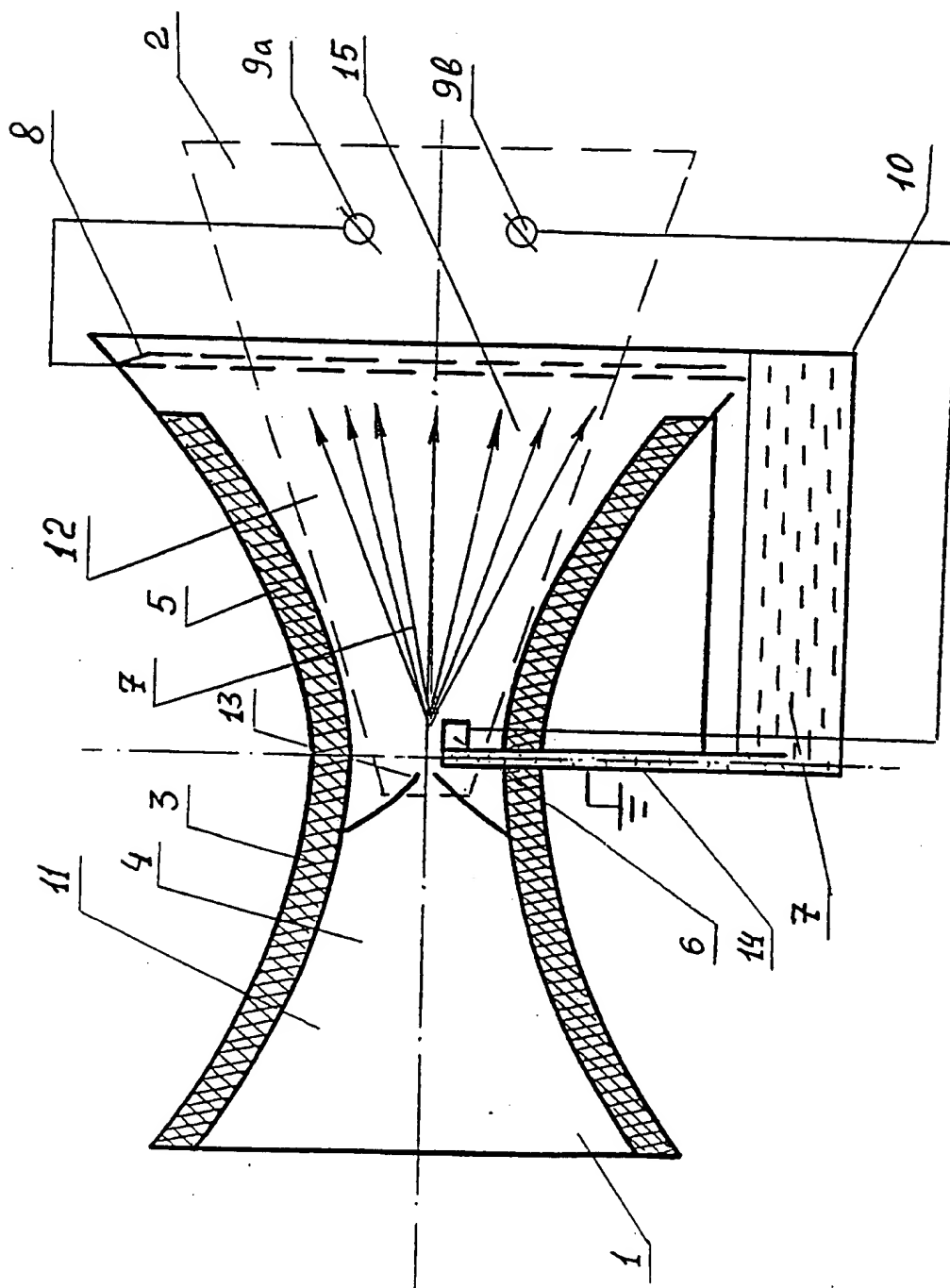


Fig. 1.

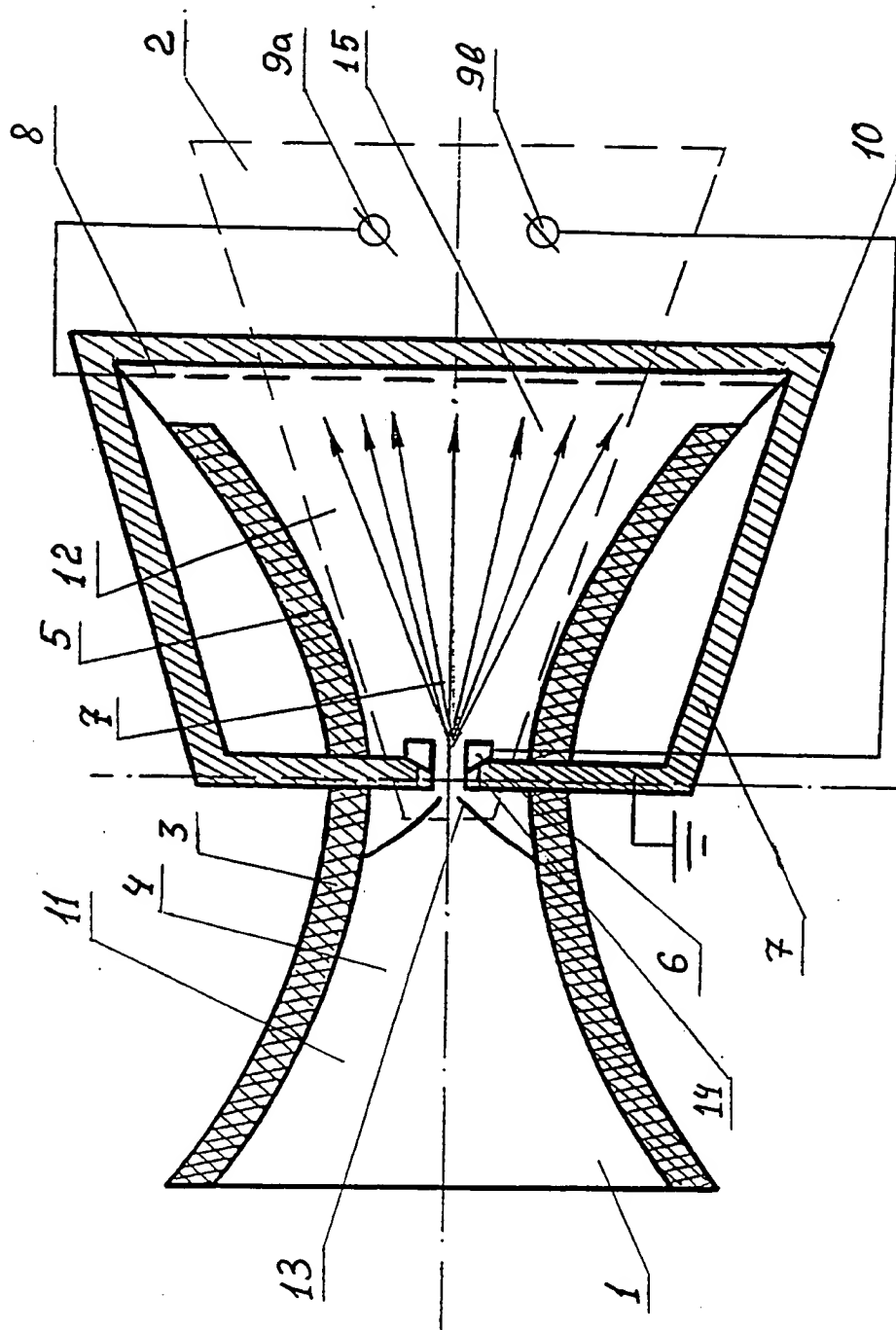


Fig. 2.

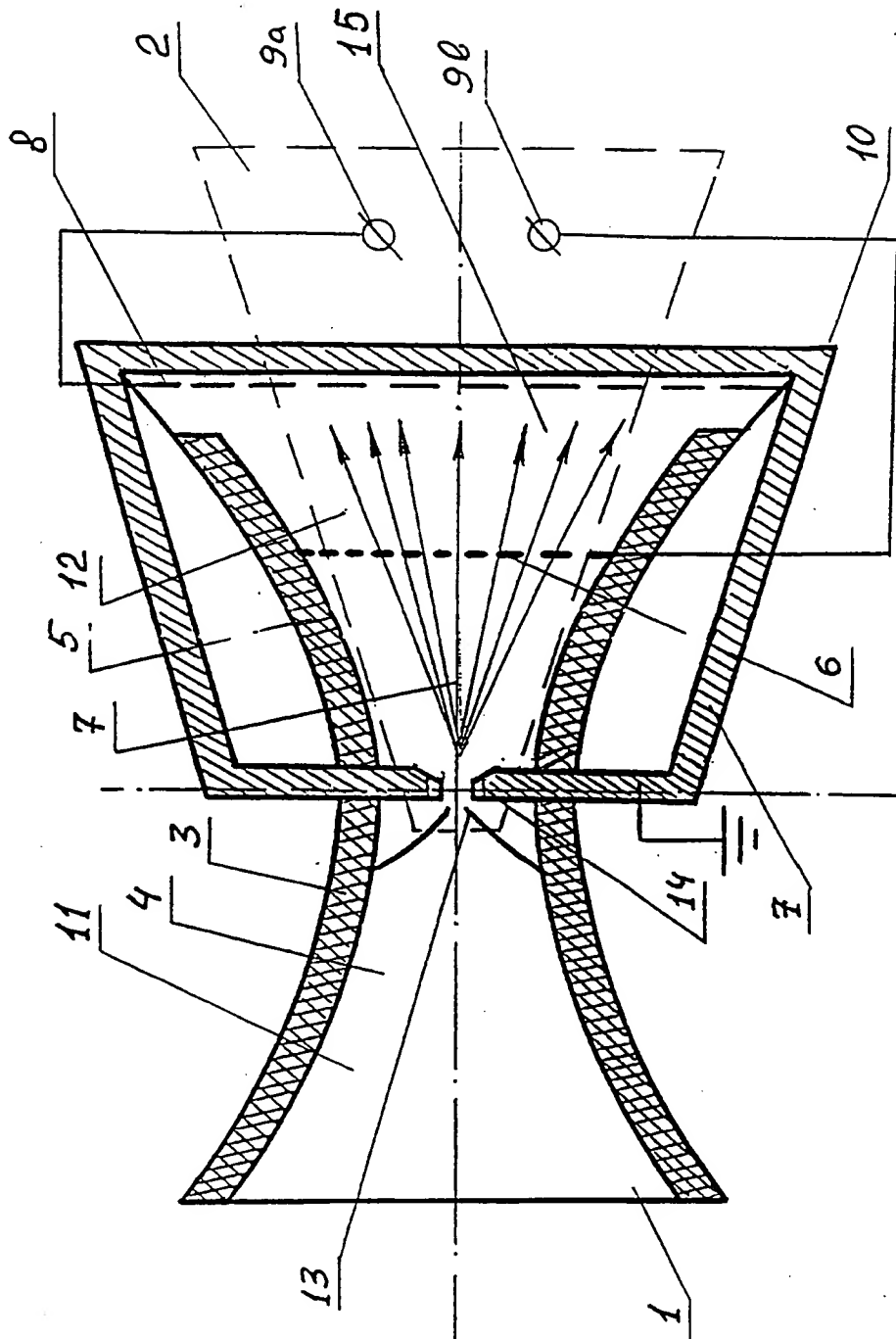


Fig. 3.